

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 102 54 656.8

Anmeldetag: 22. November 2002

Anmelder/Inhaber: Dorst Maschinen- und Anlagenbau GmbH & Co,
Kochel/DE

Bezeichnung: Presseneinrichtung zum Herstellen maßhaltiger
Presslinge mit zentraler Stempelabstützung aus
pulverförmigem Material

IPC: B 03 B 11/02

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 11. November 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Schmidt C." or a similar variation.

Schmidt C.

Presseneinrichtung zum Herstellen maßhaltiger Presslinge mit zentraler Stempelabstützung aus pulverförmigem Material

- 5 Die Erfindung bezieht sich auf eine Presseneinrichtung mit zentraler Stempelabstützung zum Pressen maßhaltiger Presslinge aus einem im Wesentlichen pulverförmigen Material mit den oberbegrifflichen Merkmalen des Patentanspruches 1.
- 10 Derartige Pressen dienen allgemein zum Pressen von Pulver oder Granulat aus Eisen, Kunststoff, Hartmetall, keramischen Grundbestandteilen oder dergleichen zu Presslingen, z. B. Zahnrädern oder Formteilen. Durch die hohen spezifischen Pressdrücke von teils 30 - 100 kN/cm² und mehr ist eine sehr
- 15 hohe Stabilität der Presseneinrichtung erforderlich.

Aus der DE 31 42 126 C2 ist eine modulare Presse bekannt, die aus der eigentlichen Presse zum Aufbringen der Hauptpresskraft und einer Presseneinrichtung besteht, die 20 adapterartig in die eigentliche Presse eingesetzt werden kann. Die einsetzbare Presseneinrichtung besteht aus einem Werkzeuggestell, das über eine obere und eine untere Verbindungseinrichtung zwischen den beiden Pressenbären der Presse eingekoppelt wird. Im Wesentlichen besteht die 25 adapterartige Presseneinrichtung dabei aus einem Rahmenwerk aus Zugstangen, die zum Führen einer Vielzahl von Platten, Stempelträgern und einer Matrizenplatte zwischen den ebenfalls auf dem Rahmenwerk angeordnet bzw. gelagerten Verbindungseinrichtungen bestehen. Bei dieser Anordnung ist 30 eine Grundplatte, in der hydraulische Einrichtungen zum relativen Bewegen einzelner als Stempelträger ausgebildeter Platten angeordnet sind, mit einem Lagerungsansatz in der eigentlichen Presse gelagert. Die weiteren Platten sind gegenüber dieser Grundplatte im Rahmenwerk beweglich 35 gelagert. Die Matrizenhalteplatte ist über das Rahmenwerk mit der unteren Verbindungseinrichtung des Adapters starr verbunden und gegenüber der oberen Verbindungseinrichtung des

Adapters verschiebbar im Rahmenwerk angeordnet. Die einzelnen Stempelträger sind gegenüber der Grundplatte hydraulisch bewegbar, so dass sie zwischen einer Füllstellung, in der die Matrizenöffnung der Matrizenhalteplatte mit Pulver befüllbar

5 ist, und einer Pressendstellung, in der das Pulver mit Hilfe von Pressenstempeln zu einem Pressling verpresst wird, bewegbar sind. Die Stempel zum Pressen des Pulvers sitzen auf den jeweiligen Stempelträgern. In der Pressendstellung sind die einzelnen Stempelträger auf Festanschlägen abgestützt.

10 Sowohl die Kolben-/Zylindereinrichtungen zum hydraulischen Antreiben der einzelnen Stempelträger als auch die Festanschläge sind von den jeweiligen zentralen Öffnungen der einzelnen Stempelträger beabstandet im Randbereich der Stempelträger angeordnet. Dabei sind die zentralen Öffnungen

15 in den einzelnen Stempelträgern derart ausgebildet, dass jeweils die Stempel, die auf einem von der Matrizenhalteplatte weiter entfernten Stempelträger aufsitzen, durch die Öffnungen der näher an der Matrizenhalteplatte befindlichen Stempelplatten hindurchgeführt werden können.

20 Zur Verbesserung der Führung der Stempelträger ist aus der DE 40 00 423 C2 eine Presse zur Herstellung maßhaltiger Presse aus pulverförmigem Material bekannt, die einen oberen und unteren Pressenbären und ein in die Presse adaptermäßig eingesetztes Werkzeuggestell aufweist, das über eine untere Kupplungsplatte am Unterbären und über ein oberes Anschlussstück am Oberbären anschließbar ist. An einer in der Presse fest abgestützten Grundplatte des Werkzeuggestells ist

25 ein verschieblich gelagertes Rahmenwerk aus Zugstangen vorgesehen, welche die untere Kupplungsplatte mit einer Matrizenhalteplatte starr verbinden. Weiterhin sind von der Grundplatte aus durch Kolben-/Zylinder-Antriebe Stempelträger in die Füll- und Pressstellungen bewegbar. Zur Verbesserung

30 der Führung wird vorgeschlagen, die Stempelträger als Töpfe auszubilden, welche an zylindrischen Flächen relativ zur Grundplatte geführt werden. Auch bei dieser Anordnung liegen

35

die Stempelträger in der Pressendstellung auf Festanschlägen auf.

Beide Anordnungen machen eine sorgfältige Justierung der 5 einzelnen Stempelträger relativ zueinander und relativ zu dem Rahmenwerk erforderlich, um ein Verkanten oder ein ungleichmäßiges Pressen zu vermeiden. Ein besonderes Problem dabei ist die Lage der Festanschläge, die insbesondere für den von der Grundplatte aus dritten Stempelträger weit von 10 der zentralen Öffnung entfernt unterhalb von dessen Außenrand angreifen. In der Pressendstellung hat dies zur Folge, dass die entsprechenden Stempelträger außenseitig auf einem Festanschlag abgestützt sind, während auf die innenseitig, der Durchgangsöffnung benachbart abgestützten Stempel eine 15 gegengerichtete Presskraft wirkt. Dies führt zu einer Durchbiegung des Stempelträgers, die mit einer in der Praxis Vielzahl von Einzelversuchen zum Einstellen der Presskräfte auszugleichen ist. Bei hohen Presszyklen muss zudem regelmäßig eine Nachjustierung erfolgen, um z.B. Einflüsse 20 der schwankenden Pulverqualitäten auszugleichen.

In der unveröffentlichten DE 101 35 523 ist eine Presseneinrichtung beschrieben, bei welcher Abstützeinrichtungen zum Abstützen von Stempelträgern 25 zwischen einem Grundkörper und den zugeordneten Stempelträgern derart angeordnet sind, dass auf den Stempelträgern sitzende Stempel in Pressendstellung über die Abstützeinrichtungen in Kraftlinie zentral abgestützt sind.

30 Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Presse zum Herstellen maßhaltiger Presslinge aus im Wesentlichen pulverförmigem Material derart zu verbessern, dass ein Rahmenwerk mit den diversen Bauelementen zum Einbau in einer Presse für verschiedenartigste Anforderungen leicht 35 zusammenbaubar ist und zudem mit Blick auf die Abstützeinrichtungen für die Stempelträger eine verbesserte Anordnung bereitgestellt wird.

Diese Aufgabe wird durch eine Presseneinrichtung zum Herstellen maßhaltiger Presslinge mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

5

Abstützeinrichtungen zwischen dem Grundkörper und den Stempelträgern derart anzuordnen, dass zumindest eine der Abstützeinrichtungen durch eine andere der Abstützeinrichtungen abgestützt wird, verbessert eine Presseneinrichtung zum Herstellen maßhaltiger Presslinge aus im Wesentlichen pulverförmigem oder granulatförmigem Material, insbesondere Eisenpulver oder Keramikpulver, in vorteilhafter Art und Weise. Die Abstützung einer solchen Anordnung in dem Rahmenwerk, welches in eine Presse eingespannt ist und eine Matrizenhalteplatte und einen Grundkörper aufnimmt, welche relativ zueinander verschiebbar sind, ermöglicht einen stabilen und modularen Aufbau. Dabei sind den Abstützeinrichtungen entsprechende Stempelträger zugeordnet, von denen zumindest ein Teil im Rahmenwerk relativ zur Matrizenhalteplatte und relativ zum Grundkörper verschiebbar zwischen diesen gelagert ist, wobei die Abstützeinrichtungen die Stempelträger in Pressendstellung relativ zum Grundkörper abstützen.

25

Vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand abhängiger Ansprüche.

Zumindest ein Teil der Abstützeinrichtungen ist zweckmäßigerweise um die zentrale Achse, welche sich in Pressrichtung durch die Presseneinrichtung erstreckt, angeordnet und weist einen Freiraum für Stempelträger und Stempel auf, welche unterhalb angeordneten Abstützeinrichtungen zugeordnet sind. Ein solcher Aufbau ermöglicht eine Anordnung zur zentralen Abstützung der auf Stempelträgern sitzenden Stempel in Pressendstellung annähernd in Kraftlinie. Dies gilt für die jeweils der zentralen Achse nahe gelegenen Pressstempel, Stempelträger

und Abstützeinrichtungen und außerdem auch für die nach außen hin angeordneten Stempel, Stempelträger und Abstützeinrichtungen. Bei der gesamten Anordnung ergibt sich somit eine ebenenweise Abstützung von der Grundplatte aus,

- 5 wobei auf einer ersten Abstützeinrichtung aufgesetzte Stempelträger und darauf befindliche Stempel von dieser getragen werden und die erste Abstützeinrichtung außerdem eine weitere Abstützeinrichtung trägt. Auf der weiteren Abstützeinrichtung sind neben einem Stempelträger und
- 10 Stempeln vorteilhafterweise in ähnlich übereinander angeordneter Anordnung weitere Abstützeinrichtungen mit Stempelträgern und Stempeln angeordnet. Dabei sitzen die Stempelträger und Stempel zweckmäßigerweise auf einer innenseitigen Abstützfläche auf der zugeordneten
- 15 Abstützeinrichtung, während eine weitere Abstützeinrichtung auf der außenseitigen Abstützfläche der Abstützeinrichtung platziert werden kann. Die Kraftlinie führt dadurch sowohl von Stempeln über die Stempelträger mehr oder weniger geradlinig in die zugeordnete Abstützeinrichtung hinein.
- 20 Außerdem führt die Kraftlinie bei übereinander gesetzten Abstützeinrichtungen weiter in eine unterhalb gelegene Abstützeinrichtung und somit weiterhin geradlinig in Richtung der Presskraft, so dass Scherkräfte und dergleichen vermieden werden können.

25 Durch einen modularen Aufbau sind insbesondere Zwischenebenen oder obere Ebenen weglassbar. Einfache Maßänderungen der einzelnen Bauelemente ermöglichen eine einfache Anpassung der gesamten Presseneinrichtung an jeweils zu fertigende

- 30 Presslinge. Auch Pulverzusammensetzungen und dergleichen berücksichtigt können werden. Beispielsweise sind Füllhöhenänderungen durch Auswahl der geeignet dimensionierten Bauelemente aufgrund der Modularität berücksichtigbar.

- 35 35 Vorteilhafterweise weist zumindest ein Teil der Abstützeinrichtungen ein Abstützeinrichtungselement auf,

welches von der Seite der Abstützeinrichtung her in Richtung zu der zentralen Achse hin von der Abstützeinrichtung absteht bzw. wegragt und einen zugeordneten Stempelträger trägt. In der Pressendstellung wird die Kraftlinie vom Stempel über den 5 Stempelträger, der auf dem Abstützeinrichtungselement sitzt, zwar aus der geraden Kraftlinie in Pressrichtung durch die Abstützeinrichtung hindurch in Richtung des Innenraums zur zentralen Achse hin verlagert. Diese Verlagerung ist jedoch derart gering ausführbar, dass eine annähernd geradlinige 10 Kraftlinie in Pressendstellung trotzdem angenommen werden kann.

Vorteilhafterweise sind die Stempelträger mit einer Stempelträger-Höhenverstellungseinrichtung auf der 15 Abstützeinrichtung höhenverstellbar aufgesetzt oder befestigt. Eine besonders einfach aufgebaute Stempelträger-Höhenverstellungseinrichtung weist einen im Wesentlichen zylindrischen Aufbau auf. Ein relativ zur abstützenden Abstützeinrichtung ortsfestes Abstützungseinrichtungs- 20 Einstellelement und ein relativ zum Stempelträger ortsfestes unteres Stempelträgerelement liegen vorteilhafterweise zylinderförmig ineinander, wobei die einander zugewandten Wandungen Gewinde aufweisen, welche ineinander eingreifen. Zur relativen Höhenverstellung von Stempelträger und 25 Abstützeinrichtung reicht ein Verschrauben des Abstützeinrichtungs-Einstellelements relativ zu dem Stempelträgerelement um die zentrale Achse herum aus.

Vorteilhafterweise kann die Abstützeinrichtung, insbesondere 30 in Verbindung mit der Stempelträger-Höhenverstellungseinrichtung so dimensioniert werden, dass diese als Festanschlag für die Pressendstellung dimensioniert und ausgebildet sind.

35 Die Abstützeinrichtung weist vorteilhafterweise ein Abstützeinrichtungselement, insbesondere das zur zentralen Achse hin abstehende bzw. wegragende

Abstützungseinrichtungselement als Anschlagselement mit entsprechender Dimensionierung auf, um in Füll- oder Entformungsstellung einen Gegenanschlag für ein Höhenbegrenzungs-Anschlagselement eines Stempelträgers einer 5 tiefer angeordneten Abstützeinrichtung auszubilden. In idealer Ausführungsform übernimmt das Abstützungseinrichtungselement somit verschiedene Funktionen als Festanschlag, als Trägerelement für den Stempelträger oberhalb der Abstützeinrichtung und zugleich als 10 Gegenanschlag für das Höhenbegrenzungs-Anschlagselement eines tieferliegend angeordneten Stempelträgers.

Ein solches Höhenbegrenzungs-Anschlagselement ist am Stempelträger zweckmäßigerweise in Richtung der zentralen 15 Achse relativ zu dem Stempelträger höhenverstellbar angeordnet, so dass einfache Anpassungen an veränderte Pulvermengen und dergleichen möglich sind. Auch für das Höhenbegrenzungs-Anschlagselement bietet sich in besonders vorteilhafter Ausführungsform ein zylindrischer Aufbau an, 20 wobei das Höhenbegrenzungs-Anschlagselement einen innenseitigen Zylinderumfang mit einem Innengewinde aufweist, welches in ein entsprechendes Außengewinde am Außenumfang des zugeordneten Stempelträgers eingreift. Eine Höhenverstellung wird dadurch durch ein einfaches Verschrauben des 25 Stempelträgers und des darum angeordneten Höhenbegrenzungs-Anschlagselementes relativ zum Stempelträger in gleicher Richtung wie das Höhenbegrenzungs-Anschlagselement bewegt. Entsprechend wird ein Höhenverstellungsantrieb für den Stempelträger bei entsprechend erforderlichen Hubhöhen 30 vorteilhafterweise beim Verstellen relativ zur Abstützeinrichtung in gleicher Richtung wie der Stempelträger bewegt. Das Höhenverstellen des Höhenverstellungsantriebs zusammen mit der Höhenverstellung des Stempelträgers bzw. des Höhenbegrenzungs-Anschlagselementes erfolgt dabei durch 35 entsprechende Steigungswahl und ggfs. umgekehrte Steigungsverläufe verschiedener Getriebeelemente derart, dass der Höhenverstellungsantrieb in gleichem Maße angehoben wird

wie der Stempelträger bzw. das Höhenbegrenzungs-Anschlagselement.

Den Höhenverstellungsantrieb mit verschiedenen
5 Gewindeelementen und ineinander eingreifenden Zahnrädern
aufzubauen, ist besonders dann vorteilhaft, wenn das
Höhenbegrenzungs-Anschlagselement bzw. die Stempelträger-
Höhenverstellungseinrichtung an ihrem Außenumfang eine
10 Zahnung aufweisen, in welche ein rotierendes verzahntes Rad
des Höhenverstellungsantriebs eingreift. In Pressendstellung,
aber auch Füll- oder Entformungsstellungen findet dadurch
eine Kraftentkopplung zwischen den in Kraftlinie
15 eingespannten Elementen, insbesondere der Stempelträger-
Höhenverstellungseinrichtung aber auch des Höhenbegrenzungs-
Anschlagselement, statt, da die ineinander eingreifenden
Zähne in Presskraftrichtung keinerlei Kraftkopplung
aufweisen.

Um den Höhenverstellungsantrieb modular aufbauen zu können,
20 werden in den entsprechenden Stempelträgern oder seitlich
davon weragenden Stempelträgerplatten entsprechende
Aufnahmeverrichtungen, insbesondere Gewindebohrungen und
dergleichen, ausgebildet. Gewindebohrungen dienen dabei
insbesondere zum Einsetzen eines Gewindeschafits, welcher mit
25 der Höhenverstellbewegung zusammen gedreht wird und die
einzelnen Elemente des Höhenverstellungsantriebs bei einer
Drehung anhebt bzw. absenkt.

Die Montage eines Istpositionssensors zum Bestimmen einer
30 relativen Istposition zwischen zumindest einer der
Abstützeinrichtungen und einem davon abgestützten
Stempelträger ermöglicht einen besonders einfachen modularen
Aufbau. Ein Istpositionssensor kann bei einfachen
Ausführungsformen verwendet werden, um einen
35 Betriebsingenieur im Falle von Fehlstellungen zu warnen.
Insbesondere ermöglicht der Einsatz eines solchen
Istpositionssensors aber auch eine geregelte Steuerung, um

Bewegungen verschiedener Stempelträger relativ zueinander und/oder relativ zum Grundkörper nach Bedarf an eine Sollkurve anzupassen. Dabei ist insbesondere auch eine hydraulische Ansteuerung anstelle der Verstellung von modular weglassbaren Höhenverstellungsantrieben möglich. Auch eine Übertragung des Grundprinzips auf Pressen mit hydraulischer Regelung des Pressablaufs ist durchführbar.

5 Vorteilhafterweise kann eine Spanneinrichtung, insbesondere Spannplatte bereitgestellt werden, welche zwischen einer oberen Abstützeinrichtung und der Matrizenhalteplatte angeordnet wird. Die Spanneinrichtung dient zum Verspannen der sich untereinander abstützenden Abstützeinrichtungen gegen den Grundkörper.

10 15 Besonders vorteilhaft ist das Dimensionieren der seitlichen Wandungen der Abstützeinrichtungen derart, dass zwischen weiteren Abstützungswandungseinrichtungen, Stempelträgern oder Stempeln ein Spalt verbleibt, welcher zur Abführung überschüssigen Pulvers verwendet werden kann. In dem Spalt bildet sich vorteilhafterweise bei geeigneter Dimensionierung ein Pulverkegel, so dass später nachfallendes Pulver schräg seitlich nach unten hin abgeführt wird.

20 25 30 35 Gemäß einer weiteren besonders bevorzugten Ausführungsform werden die einzelnen Stempelträger auch mit Blick auf Synchronisierungsstangen modular aufgebaut. Synchronisierungsstangen dienen dazu, eine Bewegung eines oberen Pressenblocks mit der Bewegung eines oder mehrerer Stempelträger zu synchronisieren, um bei Pulverkontakt der oberen Platte mit dem in die Matrizenöffnung eingefüllten Pulver die gebildete Pulverkammer mit dem Pulver synchron abzusenken, was allgemein auch als Pulvertransport bezeichnet wird. Mit Blick auf einen modularen Aufbau werden in den Stempelträgern bzw. in seitlich aus den Stempelträgern herausragenden Stempelträgerplatten Synchronisationsstangen-Durchführungsöffnungen ausgebildet, so dass eine von dem

oberen Pressenblock herunterführende Synchronisierungsstange prinzipiell von oben her durch alle Stempelträgerplatten hindurchgeführt werden kann. Die Synchronisierungsstangen werden mit einem Synchronisierungsstangen-Anschlagselement 5 versehen, welches einen größeren Umfang aufweist, als die entsprechenden Synchronisierungsstangen-Durchgangsöffnungen darunter. Vorteilhafterweise wird ein solches Synchronisierungsstangen-Anschlagselement flanschartig oder schuhartig ausgebildet, so dass es die 10 Synchronisierungsstange auf der Oberfläche um die Synchronisierungsstangen-Durchführungsöffnung einer ausgewählten Stempelträgerplatte herum abstützt und dadurch synchronisiert.

15 Ein Ausführungsbeispiel wird nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Presseneinrichtung zum Herstellen maßhaltiger Presslinge aus pulverförmigem Material in seitlicher perspektivischer Ansicht; 20

Fig. 2 eine Schnittdarstellung von zentralen Bauelementen dieser Presseneinrichtung aus seitlicher Richtung;

25 Fig. 3 eine zentrale Anordnung aus einem Grundkörper mit ebenenweise aufeinander aufgesetzten Abstützeinrichtungen und einer Spanneinrichtung zum Verspannen dieser Anordnung;

30 Fig. 4 eine Ausschnittsdarstellung dazu; und

Fig. 5 eine Teilschnittansicht durch eine Höhenverstellungseinrichtung mit einem Handkurbel-Höhenverstellungsantrieb für einen 35 Höhenbegrenzungsanschlag am Stempelträger.

Wie insbesondere aus den Fig. 1 und 2 ersichtlich, besteht eine Presseneinrichtung zum Pressen maßhaltiger Presslinge aus pulverförmigem oder granulatförmigem Material, insbesondere aus Eisenpulver, Keramikpulver oder dergleichen, 5 aus einer Vielzahl von Baugruppen. Dies sind im Wesentlichen ein unterer Pressenblock, der durch eine Grundplatte 0, Stempelträger 1, 2, 3 und 4, eine Matrizenhalteplatte 5 und eine untere Verbindungseinrichtung 71 ausgebildet wird, und ein oberer Pressenblock 6, die übereinander in einem 10 Rahmenwerk aus Zugstangen 70, 73 und dergleichen angeordnet sind. Dabei kann der obere Pressenblock 6 vorzugsweise spiegelbildlich angeordnet vergleichbare Baugruppen aufweisen wie der untere Pressenblock. Der obere Pressenblock 6 kann z.B. durch eine obere Verbindungseinrichtung, eine obere 15 Grundplatte und Stempelträger ausgebildet werden.

Die Grundplatte 0 kann allgemeiner auch als Grundkörper bezeichnet werden und dient zur Aufnahme von unter anderem Hydraulikkolben-Zylinderanordnungen 72, die dazu dienen, die 20 oberhalb angeordneten Stempelträger 1 - 4 relativ zu der Grundplatte 0 zu verstetzen. Die Stempelträger 1 - 4 bestehen im Wesentlichen aus zwei Bauelementen, jeweils einem eigentlich im Wesentlichen Stempelträger 1 - 4 und einer seitlich von diesem abstehenden Stempelträgerplatte 1a - 4a. 25 Die Stempelträgerplatten weisen Zugstangen-Durchgangsöffnungen 70c auf, durch welche die Zugstangen 70 hindurchgeführt sind, so dass die einzelnen Stempelträgerplatten 1a - 4a zusammen mit den Stempelträgern 1 - 4 in Pressrichtung längs der Zugstangen 70 verschoben 30 werden können. Außerdem weisen die Stempelträgerplatten 1a - 4a Kolbenstangen-Durchgangsöffnungen 72b zum Durchführen der Zylinder-Kolben-Stangen 72a auf, welche von den Hydraulik-Kolbenzylinderanordnungen 72 aus der Grundplatte 0 durch die Zylinder-Kolben-Stangen-Durchführungsöffnungen 72b bis zu der 35 Stempelträgerplatte 2a, 3a, 4a hingeführt werden, welche mit Hilfe der entsprechenden Zylinder-Kolben-Anordnung relativ zur Grundplatte 0 verstellt werden soll. An der

entsprechenden Stempelträgerplatte 2a, 4a sind die Zylinder-Kolben-Stangen 72a derart befestigt oder unterstützend angelegt, dass die entsprechende Stempelträgerplatte 2a, 4a mit Hilfe der zugeordneten Zylinder-Kolben-Stange 72a nach 5 oben angehoben werden kann.

Um ein besonders modulares System mit einer Vielzahl identisch aufgebauter Stempelträgerplatten 2a, 3a, 4a zu ermöglichen, in welchen jeweils Zylinderkolbenstangen- 10 Durchführungsöffnungen 72b einheitlich, für eine beliebige Anordnung der Stempelträgerplatten 2a - 4a innerhalb des Adapters vorgesehen sind, wird eine Ausführungsform bevorzugt, bei der an der Zylinder-Kolben-Stange 72a oberseitig ein Zylinder-Kolben-Stangenanschlag 72c angeordnet 15 ist, dessen seitlicher Umfang größer als der Durchmesser der Zylinder-Kolben-Stangen-Durchführungsöffnung 72b ist, so dass er die zugeordnete Stempelträgerplatte 4a im Bereich um die zugeordnete Zylinder-Kolben-Stangen-Durchführungsöffnung 72b herum von unten her befestigt. In üblicher Art und Weise 20 weisen die Stempelträgerplatten zentrale Öffnungen 1e, 2e zum Hindurchführen der zentral um die Achse 74 angeordneten Baugruppen auf, insbesondere Stempel, Stempelträger und Abstützeinrichtungen.

25 Die untere Verbindungseinrichtung 71 weist eine Kopplungseinrichtung zum Ankoppeln an einen unteren Pressenbären einer hydraulischen Presse oder dergleichen auf. Der obere Pressenblock 6 weist eine entsprechende obere Verbindungseinrichtung mit einer Kopplungseinrichtung zum 30 Ankoppeln an einen oberen Pressenbären auf. In vorteilhafter Weise wird durch eine solche Anordnung mit den Verbindungseinrichtungen 71 ein Adapter 7 ausgebildet, der als Werkzeugträger außerhalb einer Presse für entsprechende Zwecke vorbereitet und eingerichtet werden kann, bevor er mit 35 wenigen Arbeitsschritten in eine Presse eingesetzt wird. Dies bedingt entsprechend kurze Stillstandzeiten für die eigentliche Presse.

Zur Verbindung des unteren Pressenblocks und des oberen Pressenblocks 6 sind Führungsstangen 73 dargestellt, die in Verlängerung der Zugstangen 70 des Rahmenwerkes angeordnet sind. Das Rahmenwerk hält somit die gesamten einzelnen Komponenten des Adapters 7 zusammen. Dabei sind Führungsstangen 73 zwischen den beiden Pressenblöcken nicht zwingend erforderlich.

- 5
- 10
- 15
- 20
- 25
- 30
- 35

Nach dem Einbau der Presseneinrichtung bzw. des Adapters 7 in eine Presse ist die untere Verbindungseinrichtung 71 mit dem unteren Pressenbären der Presse gekoppelt. Über die Zugstangen 70, von denen vorzugsweise vier durch die vier Eckbereiche der unteren Verbindungseinrichtung 71 führen, ist oberhalb der unteren Verbindungseinrichtung 71 die Grundplatte 0 angeordnet. Möglich ist natürlich alternativ auch der Einsatz von mehr oder weniger, also z.B. nur einer oder zwei Zugstangen.

Beim vorliegenden Ausführungsbeispiel weist die Grundplatte 0 einen rechteckigen Außenumfang auf, wobei die vier Zugstangen 70 durch entsprechende Öffnungen in deren Eckbereichen führen. Die Grundplatte 0 weist an zwei Seiten jeweils einen Lagerungsansatz 1 auf, mit dem die Grundplatte 0 nach dem Einbau des Adapters 7 mit dem Hauptpresszylinder der Presse so verbunden wird, dass die Grundplatte 0 mit Hilfe des Hauptpresszylinders in Pressrichtung längs der zentralen Pressenachse 74 nach oben gepresst bzw. nach unten abgesenkt werden kann. Natürlich sind auch alternative Ausführungsformen möglich, bei denen die Grundplatte 0 fest im Pressengestell eingespannt wird und die Verbindungseinrichtung 71 mit dem Hauptpresszylinder gekoppelt ist.

Die Grundplatte 0 dient als Abstützeinrichtung für die einzelnen Stempelträger 1 - 4 in der Pressendstellung, d. h. wenn die einzelnen Stempelträger mit Hilfe der

Relativbewegung der Grundplatte 0 und der Matrizenplatte 5 aufeinander zu bis zum Anschlag gepresst werden. Zwischen den einzelnen Stempelträgern 1 - 4 und der Grundplatte 0 sind dazu Abstützungseinrichtungen 12 - 14 angeordnet. Die 5 unterste der Abstützeinrichtungen 12 dient als Abstützeinrichtung für den zweiten Stempelträger 2, die darüber angeordnete Abstützeinrichtung 13 dient zum Abstützen des dritten Stempelträgers 3 und die darüber dargestellte Abstützeinrichtung 14 dient zum Abstützen des vierten 10 Stempelträgers 4.

Die dargestellten Abstützeinrichtungen bestehen aus zwei gegenüberliegend angeordneten seitlichen Stützelementen 12a, 13a, 14a, welche teil-zylinderförmig um die zentrale 15 Pressenachse 74 herum angeordnet sind. Im oberen Abschnittsbereich weisen die seitlichen Stützelemente 12a, 13a, 14a jeweils Auflageflächen 12b, 13b, 14b auf, auf welchen die Stempelträger 2, 3 bzw. 4 abgestützt sind. Außerdem sind auf dieser oder einer weiteren Auflagefläche 20 12c oberhalb angeordnete Abstützeinrichtungen 13 abgestützt. Dabei ist die Auflagefläche 12b für den Stempelträger 2 der zentralen Pressenachse 74 zugewandt und die Auflagefläche 12c für eine oberhalb angeordnete Abstützeinrichtung 3 der zentralen Pressenachse 74 abgewandt angeordnet. Bei dem 25 dargestellten Ausführungsbeispiel werden die Auflageflächen 12b, 13b, 14b für die Stempelträger 2, 3 bzw. 4 im wesentlichen ringförmig ausgebildet und verbinden die jeweils einander gegenüber stehend angeordneten seitlichen Stützelemente 12a, 13a bzw. 14a der Abstützeinrichtungen 2, 3 30 bzw. 4.

Der freie Innenraum zwischen den jeweils einander gegenüber stehend angeordneten seitlichen Stützelementen 12a, 13a, 14a ist derart dimensioniert, dass durch diesen ein zentraler 35 Mittenstift sowie jeweils die Stempelträger 1 - 3 von unterhalb angeordneten Abstützeinrichtungen 0, 1, 2, 3 zur Matrize 5 hin durchgeführt werden können. So weist die

unterste derartige Abstützeinrichtung 12 eine zentrale Durchtrittsöffnung zum Hindurchführen des Mittenstifts 75 und des ersten Stempelträgers 1 auf. Die darüber angeordnete zweite Abstützeinrichtung 13 weist eine demgegenüber breitere zentrale Durchführungsöffnung zum Hindurchführen des Mittenstifts 75, des ersten Stempelträgers 1 und des zweiten Stempelträgers 2 auf, wobei der zweite Stempelträger 2 wie auch die zweite Abstützeinrichtung 13 beide auf der unteren Abstützeinrichtung 12 abgestützt sind. Die auf der zweiten Abstützeinrichtung 13 oberseitig abgestützte dritte Abstützeinrichtung 14 weist eine noch weiter verbreiterte zentrale Durchführungsöffnung zum Hindurchführen des Mittenstifts 75, des ersten Stempelträgers 1, des zweiten Stempelträgers 2 und des dritten Stempelträgers 3 auf.

Um die einzelnen Abstützeinrichtungen 12 - 14 übereinander insbesondere bei den Verstellbewegungen beim Pressvorgang stabil anzuordnen, ist eine Spannplatte 8 oberhalb von diesen angeordnet. Die Spannplatte 8 ist mit Hilfe von Spannplatten-Auflageelementen 81 von der obersten Abstützeinrichtung 14 beabstandet zu dieser auf der Auflagefläche 14c angeordnet. Die Spannplatte 8 ist mit Hilfe einer Zugankerverbindung gegen die Grundplatte 0 verspannbar. Bei der dargestellten Ausführungsform besteht eine Zugankerverspannung aus einer Spannschraube 82, welche in einer Spannschrauben-Aufnahmebohrung 82c in der Grundplatte 0 verschraubt ist und nach oben hin durch Spannschrauben-Durchführungsöffnungen 82b in den seitlichen Stützelementen 12a, 13a, 14a der Abstützeinrichtungen 12, 13, 14 geführt ist. Zum Verspannen führt die Spannschraube 82 in ein Zuganker-Spannelement 83, welches mit seinem unteren stirnseitigen Umfang auf der Auflagefläche 14c der oberen Abstützeinrichtung 14 als Spannwiderlager zum Verspannen der Abstützeinrichtungen 12, 13, 14 gegen die Grundplatte 0 aufliegt. Die Spannschraube 82 führt in eine zentrale stirnseitige Gewindebohrung des Zuganker-Spannelements 83 hinein, so dass durch eine Verdrehung des Zuganker-Spannelements 83 dessen auf der

Auflagefläche 14c der oberen Abstützeinrichtung 14 liegende Stirnseite die übereinander angeordneten Abstützeinrichtungen 12, 13, 14 gegen die Grundplatte 0 verspannt. Zur Befestigung der Spannplatte 8 weist das Zuganker-Spannelement 83 in der 5 oberen Stirnseite eine Gewindebohrung zur Aufnahme einer Schraube 84 auf, deren Schaft durch eine entsprechende Bohrung in der Spannplatte 8 hindurchgeführt ist.

Auch die Spannplatte 8 weist eine zentrale 10 Durchführungsöffnung 85 auf, welche gegenüber der zentralen Durchführungsöffnung durch die oberste Abstützeinrichtung 14 größer ausgebildet ist, um neben dem Mittenstift 75 und den Stempelträgern 1, 2 und 3 auch den auf der obersten 15 Abstützeinrichtung 14 abgestützten Stempelträger 4 in Richtung der Matrize 5 hindurchzuführen. Für diese hindurchgeführten Elemente wird so außerdem eine Führungsfunktion bereitgestellt.

Die Verspannung der in einzelnen Ebenen übereinander 20 angeordneten Abstützeinrichtungen 12, 13 und 14 gegen die Grundplatte 0 spannt somit einen zentralen Turm vor, wie dies in Fig. 3 dargestellt ist. Der derart vorgespannte Turm bietet durch die kompakte Verspannung bei den Pressvorgängen 25 eine stabile Führungsfunktion für die einzelnen Stempelträger und darauf angeordneten Stempel. Außerdem wird durch die Ausbildung der Spannplatte 8 mit einem derart großen Durchmesser ermöglicht, dass die Zugstangen 70 zwischen Matrizenhalteplatte 5 und Verbindungseinrichtung 71 für das Pressgestell durch Zugstangen-Durchführungsöffnungen 70a 30 hindurchgeführt werden. Dies ist im Vergleich zu herkömmlichen Anordnungen vorteilhaft, da die Zugstangen 70 auf der Abstandsstrecke zwischen der Matrizenhalteplatte 5 und der Verbindungseinrichtung 71 durch entsprechend eng anliegende Zugstangen-Durchführungsöffnungen 70a eine stabile 35 Zwischenführung erhalten.

Wie dies insbesondere aus Fig. 3 ersichtlich ist, sind die seitlichen Stützelemente 12a, 13a, 14a der Abstützeinrichtungen 12, 13, 14 auf der von der zentralen Pressenachse 74 abgewandten Seite niedriger ausgebildet als auf der zur zentralen Pressenachse 74 hin zugewandten Seite. Dadurch befindet sich die jeweilige Auflagefläche 12b, 13b, 14b für die Stempelträger 2, 3 bzw. 4 auf einem höheren Niveau als die entsprechende Auflagefläche 12c, 13c, 14c für die oberhalb angeordneten Abstützeinrichtungen 3, 4 bzw. 5 10 15 20 25 Zuganker-Spannelemente 83 und Spannplatten-Auflageelemente 81. Bei der dargestellten Ausführungsform sind zwischen der Auflagefläche 12c, 13c und der Unterseite des entsprechenden seitlichen Stützelements 13a, 14a Abstützeinrichtungs-Zwischenstücke 12d bzw. 13d eingesetzt. Durch eine Variation verschieden hoher derartiger Abstützeinrichtungs-Zwischenstücke 12d, 13d oder Ausführungen ohne solche Abstützungseinrichtungs-Zwischenstücke kann die Höhe der oberhalb angeordneten Abstützeinrichtungen 3, 4 und somit auch deren Auflagefläche 13b, 14b für die Stempelträger 3, 4 auf einfache Art und Weise variiert werden. Wie dies insbesondere der Schnittdarstellung aus Fig. 2 entnehmbar ist, verjüngt sich die Breite der seitlichen Stützelemente 12a, 13a, 14a von Ebene zu Ebene nach oben hin, um eine entsprechend größere zentrale Durchführungsöffnung für die Stempelträger zu ermöglichen.

Wie dies aus Fig. 4 mit einer Ausschnittsvergrößerung zu Fig. 3 ersichtlich ist, wird zwischen den Außenumfangswandungen der durch die Abstufung zur zentralen Achse 74 hin hochragenden Wandungsabschnitte 13e und dem benachbarten Abstützungseinrichtungs-Zwischenstück 13d ein Spalt 13f belassen. Dieser Spalt 13f dient zur Abführung von Pulver 85, welches als überschüssiges oder fehlgeleitetes Pulver 85 neben dem Stempelträger 3 auf der Auflagefläche 13b für 30 35 diesen Stempelträger 3 herunter fällt. Derartiges Pulver 85 kann insbesondere bei Verstellbewegungen in den Spalt 13f eintreten und wird nach Ausbildung eines Schüttkegels 85a

automatisch seitlich unten aus dem Spalt 13f abgeführt, so dass dieses fehlgeleitete Pulver 85 von dem turmartigen Aufbau bis mindestens zur Grundplatte 0 hin weggeführt wird, wodurch Verschleiß oder sogar Verklemmungen beim Betrieb

5 reduziert werden.

Wie dies insbesondere aus der Schnittdarstellung in Fig. 2 ersichtlich ist, sind die Auflageflächen 12b, 13b, 14b für die Stempelträger 2, 3 bzw. 4 derart ausgebildet, dass diese

10 in Richtung zur zentralen Achse 74 hin in den Durchführungsraum hineinragen, welcher durch die unterhalb der derart ausgebildeten Auflageflächen 12b, 13b, 14b befindlichen Innenumfangswandung der Abstützeinrichtungen 12, 13, 14 belassen wird. Die Größe der Durchführungsöffnung wird

15 somit durch die hineinragenden Abschnitte 12g, 13g, 14g bestimmt. Unterhalb dieser hineinragenden Abschnitte 12g, 13g, 14g wird zwischen einem hindurchgeföhrten Stempelträger 1, 2 bzw. 3 und der innenseitigen Wandung der Stempelträger-Abstützeinrichtung 12, 13, 14 ein freier Raum zum Führen

20 eines Höhenbegrenzungs-Anschlagselement 1b, 2b bzw. 3b belassen. Zugleich dient die Unterseite des in den Raum hineinragenden Abschnitts 12g, 13g, 14g mit seiner Unterseite als ein Abstützeinrichtungs-Anschlagselement. Das

25 Abstützungseinrichtungs-Anschlagselement 12g, 13g, 14g dient somit mit seiner Unterseite als Gegenanschlag für die Oberseite des Höhenbegrenzungs-Anschlagselement 1b, 2b bzw. 3b des Stempelträgers 1, 2 bzw. 3, der zur zentralen Achse 74 hin in der Durchführungsöffnung zum Abstützeinrichtungs-Anschlagselement hin direkt benachbart ist.

30 Die Höhenbegrenzungs-Anschlagselemente 1b, 2b, 3b sind vorteilhafterweise zylindrisch und mit einem Innengewinde ausgebildet, wobei das Innengewinde in ein entsprechendes Außengewinde am Außenumfang der Stempelträger 1, 2 bzw. 3 eingreift. Dadurch kann die Höhe der Höhenbegrenzungs-Anschlagselemente 1b, 2b, 3b an dem Außenumfang der

Stempelträger 1, 2 bzw. 3 durch einfaches Verschrauben dieser gegeneinander um die zentrale Achse 74 herum variiert werden.

Vorteilhafterweise dienen die Abstützeinrichtungs-

- 5 Anschlagselemente 12g, 13g, 14g zugleich mit ihrer Oberseite als Auflagefläche 12b, 13b bzw. 14b für die oberhalb angeordneten und abgestützten Stempelträger 2, 3 bzw. 4. Dadurch dienen die Abstützungseinrichtungen 12, 13, 14 zugleich als Festanschläge für die aufgesetzten Stempelträger
- 10 2, 3 bzw. 4 in der Pressendstellung. Um die Festanschlagshöhe zu variieren, ist in dem Übergangsbereich zwischen der Auflagefläche 12b, 13b, 14b für die Stempelträger 2, 3 bzw. 4 und die Stempelträger 2, 3 bzw. 4 eine Festanschlags-Einstelleinrichtung angeordnet. Eine solche
- 15 Höhenverstelleinrichtung kann in bekannter Art und Weise, beispielsweise wie aus der DE 40 00 423 C2 für sich genommen bekannt, aus übereinander angeordneten Ringelementen mit einer einander zugewandten schiefen Ebene ausgebildet werden.
- 20 Bevorzugt wird jedoch eine Festanschlags-Einstelleinrichtung bzw. Stempelträger-Höhenverstellungseinrichtung 2c, welche aus einem zylindrischen Element 2c mit einem Innengewinde aufgebaut ist, welches in ein entsprechendes Außengewinde an der außenseitigen Oberfläche des Stempelträgers 2 eingreift.
- 25 Dies stellt eine Anordnung bereit, die ein relativ zur abstützenden Abstützeinrichtung 12 ortsfestes Abstützeinrichtungs-Einstellelement 2c und ein relativ zum Stempelträger 2 ortsfestes Stempelträgerelement 2d aufweist, welche insbesondere zylinderförmig ineinander liegen und
- 30 ineinander eingreifende Gewinde aufweisen. Durch ein Verdrehen der Festanschlags-Einstelleinrichtung 2c und des Stempelträgers 2 zueinander um die zentrale Pressenachse 74 herum wird automatisch die Festanschlagshöhe verstellt.
- 35 Zur Betätigung der Festanschlags-Einstelleinrichtung 2c und der Höhenbegrenzungs-Verstellung, d. h. der Höhenbegrenzungs-Anschlagselemente 1b, 2b, 3b, dienen

Höhenverstellungsantriebe 90 bzw. 91. Prinzipiell können diese Höhenverstellungsantriebe 90, 91 in für sich bekannter Art und Weise aufgebaut sein.

- 5 Während zur Höhenverstellung des Festanschlags für die Stempelträger 1 - 4 üblicherweise nur eine kurze Hubstrecke zur Justierung erforderlich ist, ist es für das Höhenbegrenzungs-Anschlagselement 1b zweckmäßig, dies über eine größere Höhenstrecke des zugeordneten Stempelträgers 1.
- 10 hinweg verstehen zu können. Um dies zu ermöglichen, wird ein Höhenverstellungsantrieb 91 bevorzugt, der in Fig. 5 abgebildet ist. Dabei sollten die Steigungsverhältnisse und Steigungsrichtungen der einzelnen beteiligten Gewindestrukturen derart abgestimmt sein, dass der
- 15 Höhenantrieb 91 vorzugsweise in gleichem Maß wie das Höhenbegrenzungs-Anschlagselement 1b relativ zu dem Stempelträger 1 nach oben bzw. unten verfahren wird.

Der dargestellte Höhenverstellungsantrieb 91 weist zur Betätigung eine Handkurbel 92 auf, wobei alternativ aber auch ein Motorantrieb einsetzbar ist. Zusammen mit der Handkurbel 92 wird eine Welle 93 gedreht, welche in ein Schneckengehäuse 93a führt. In dem Schneckengehäuse 93a wird die Rotationsbewegung der Welle 93 in eine Rotationsbewegung einer Gewindespindel 94 umgesetzt, welche von unten her in das Schneckengehäuse 93a hineinragt. Die Gewindespindel 94 führt nach unten hin durch die Stempelträgerplatte 1a des Stempelträgers 1 und weist in ihrem unteren Außenumfang ein Außengewinde auf, welches in ein Innengewinde einer Gewindespindel-Aufnahmebohrung 94a in der Stempelträgerplatte 1a eingreift. Durch die Drehung der Handkurbel 92 und der Welle 93 wird somit die Gewindespindel 94 in eine Drehung versetzt, welche ein Herausdrehen bzw. Hereindrehen der Gewindespindel aus der Gewindespindel-Aufnahmebohrung 94a nach oben hinaus oder nach unten hinein bewirkt. Dadurch bewegen sich auch die Handkurbel 92, die Welle 93 und das Schneckengehäuse 93a nach oben bzw. nach unten.

Unterhalb des Schneckengehäuses 93a weist die Gewindespindel 94 ein verzahntes Rad 95 auf, welches sich zusammen mit der Gewindespindel 94 um deren Rotationsachse dreht. Das 5 verzahnte Rad 95 greift mit seinen Zähnen in Zähne ein, welche am Außenumfang des Höhenbegrenzungs-Anschlagselements 1b ausgebildet sind. Durch die Rotation der Gewindespindel 94 und des damit verbundenen verzahnten Rades 95 wird somit das Höhenbegrenzungs-Anschlagselement 1b in eine Rotation um die 10 zentrale Achse 74 herum versetzt. Durch den Eingriff des innenseitigen Gewindes des Höhenbegrenzungs-Anschlagselements 1b in das Außengewinde am Außenumfang des Stempelträgers 1 wird das Höhenbegrenzungs-Anschlagselement 1b durch die 15 Rotation um den Stempelträger 1 nach oben bzw. nach unten bewegt. Durch die Abstimmung der ineinander eingreifenden Gewinde zwischen einerseits dem Höhenbegrenzungs-Anschlagselement 1b und dem Stempelträger 1 sowie andererseits der Gewindespindel 94 und der Gewindespindel-Aufnahmebohrung 94a wird zusammen mit der Bewegung des 20 Höhenbegrenzungs-Anschlagselementes 1b nach oben oder unten auch der gesamte Höhenverstellungsantrieb 91 nach oben bzw. unten bewegt. Das verzahnte Rad 95 bleibt somit stets im Eingriff mit den Umfangszähnen des Höhenbegrenzungs-Anschlagselement 25 1b, so dass auch letzteres als Bauelement mit relativ geringer Höhe ausgebildet werden kann.

Um in der Pressendstellung eine Kollision von beispielsweise der Gewindespindel 94 mit unterhalb angeordneten Elementen, in der Darstellung der Grundplatte 0 zu verhindern, werden in 30 möglicherweise kollidierenden Bauelementen entsprechende Gewindespindel-Aufnahmebohrungen 94d mit ausreichendem Spiel vorgesehen. Derartige Gewindespindel-Aufnahmebohrungen 94b können zugleich zur verbesserten Führung der Höhenverstellungs-Einrichtung dienen. Ebenfalls zu Zwecken 35 einer verbesserten Führung und des Vermeidens eines Verkippens kann die Welle 93 durch eine Führungseinrichtung 93b führen, welche ein nach oben und/oder unten

herausragendes Element 93c aufweist, welches an einer Außenwandung benachbarter Bauelemente, z. B. der Grundplatte 0, gleitend und somit führend anliegt.

- 5 Wie aus Fig. 5 ersichtlich ist, besteht der Stempelträger 1 vorzugsweise aus mehreren Einzelementen, die an der Stempelträgerplatte 1a angeordnet sind. Oberhalb der Stempelträgerplatte 1a sitzt ein oberer Stempelträgerabschnitt 1c, welcher die eigentliche Funktion
- 10 als Stempelträger übernimmt. Unterhalb der Stempelträgerplatte 1a befindet sich die Festanschlags-Einstelleinrichtung zur Höhenjustierung des Festanschlags. Diese besteht vorzugsweise aus einem unteren Stempelträgerabschnitt 1d, welcher mit dem oberen
- 15 Stempelträgerabschnitt 1c mittels beispielsweise einer Schraube 1f, welche durch eine entsprechende Bohrung in der Stempelträgerplatte 1a hindurchführt, verschraubt wird. Der obere Stempelträgerabschnitt 1c weist ein Außenumfangsgewinde auf, welches mit dem Höhenbegrenzungs-Anschlagselement 1b in
- 20 Eingriff steht. Der untere Stempelträgerabschnitt 1d weist ebenfalls ein Außengewinde auf, welches mit der Festanschlags-Einstelleinrichtung 1e in Eingriff steht, so dass durch eine gegenseitige Rotation der letztgenannten Bauelemente 1d, 1e eine Höhenjustierung des Stempelträgers 1 und der Stempelträgerplatte 1a gegenüber der Grundplatte 0 bzw. in höheren Ebenen gegenüber den Abstützeinrichtungen 12, 25 13, 14 ermöglicht wird.

- Bei der beschriebenen Anordnung der Abstützeinrichtungen 12, 30 13, 14 mit einem zur zentralen Achse 74 hin in die Durchtrittsöffnung etwas hineinragenden Abstützeinrichtungselement 12g, 13g, 14g wird vorteilhaftweise eine Doppelfunktion als Anschlagselement ermöglicht. Einerseits dient die obere Auflagefläche 12c, 13c, 14c der Abstützeinrichtungselemente 12g, 13g, 14g als Festanschlag für die darauf abgestützten Stempelträger 2, 3 bzw. 4. Andererseits dient die untere Seite der

Abstützeinrichtungselemente 12g, 13g, 14g als Gegenanschlag für die Oberkante der entsprechenden Höhenbegrenzungs-Anschlagselemente 1b, 2b bzw. 3b am Außenumfang von unterhalb der Abstützeinrichtung 12, 13, 14 abgestützten Stempelträgern 1, 2 bzw. 3. Dies ermöglicht eine raumsparende und zugleich modulare Anordnung bei trotzdem hoher Stabilität bei Pressbewegungen und in der Pressendstellung.

Wie dies aus Fig. 1 ersichtlich ist, ist die modulare Anordnung der einzelnen Elemente auch mit Blick auf eine Synchronisierungsanordnung für die Phase des Pulvertransportes ausstattbar. Beim Pulvertransport wird nach dem Befüllen der Matrizenöffnung 5a in der Matrize mit Pulver und dem Herabfahren des Oberstempels aus dem oberen Pressenblock 6 bis zu einem Pulverkontakt die gebildete Pulverkammer synchron nach unten abgesenkt, wobei der oder die oberen Stempel synchron zu einem oder mehreren Stempeln des unteren Pressenblocks abgesenkt werden. Zur Ermöglichung der Synchronität führen Synchronisierungsstangen 55, welche im oberen Pressenblock 6 aufgenommen sind, nach unten hin durch Synchronisierungsstangen-Durchführungsöffnungen 56 in der Matrizenplatte 5 und den Stempelträgerplatten 2a, 3a, 4a hindurch bis zu einer Stempelträgerplatte 4a, welche synchron mit der Bewegung des oberen Pressenblocks bewegt werden soll.

Um einen modularen Aufbau zu ermöglichen, werden in allen Stempelträgerplatten 2a, 3a, 4a die Synchronisierungsstangen-Durchführungsöffnungen 56 ausgebildet. Zur Befestigung der Synchronisierungsstange 55 an der ausgewählten Stempelträgerplatte 4a kann beispielsweise eine Verschraubung vorgenommen werden. In besonders einfacher Ausführungsform kann die Synchronisierungsstange auch einen Flansch 57 aufgesetzt bekommen oder auf einen Schuh 57 aufgesteckt werden, dessen Außenumfang größer als der Durchmesser der Synchronisierungsstangen-Durchführungsöffnung 56 ist, so dass die Synchronisierungsstange mit dem Flansch bzw. Schuh 57 gegen die Oberseite der ausgewählten Stempelträgerplatte 4a drückt. Zweckmäßigerweise werden zur Vermeidung von

Verkippungsbewegungen je zwei Synchronisierungsstangen 55 diagonal gegenüberliegend zu einer ausgewählten Stempelträgerplatte 4a geführt. Prinzipiell möglich ist aber auch der Einsatz noch weiterer oder weniger

5 Synchronisierungsstangen, wie dies auch für die Zugstangen 70 und dergleichen gilt.

Zweckmäßig ist gemäß einer weiteren Ausführungsform mit eigenständiger erfinderischer Bedeutung auch das Anordnen von

10 Dehnungs- bzw. Stauchungsmesseinrichtungen 80 an den Festanschlägen und/oder den Stempelträgern. Mit solchen Messeinrichtungen können die tatsächlichen Stauchungen beim Pressen festgestellt werden, womit eine Korrektur der Presskraft und/oder der Justierung von

15 Höhenverstelleinrichtungen der einzelnen Stempelträger gesteuert oder geregelt werden kann. Möglich ist damit auch eine Überprüfung der konstanten Pulverqualität hinsichtlich z.B. Änderungen der verwendeten Pulvercharge. Gerade durch eine Abstützung der Stempel in Kraftlinie wird ein derartiges

20 Messverfahren im Vergleich zu früheren Anordnungen sinnvoll, da bisherige die Messungen verfälschende Biegungseffekte der Stempelträger bei dem vorstehenden Konzept vernachlässigbar sind.

Patentansprüche

1. Presseneinrichtung zum Herstellen maßhaltiger Presslinge aus im Wesentlichen pulverförmigem oder granulatförmigem Material, insbesondere aus Eisen, Kunststoff, Hartmetall- oder Keramikbestandteilen, mit
 - einem Rahmenwerk (70, 73), welches über eine untere Verbindungseinrichtung (71) mit einem unteren Pressengestellteil einer Presse adapterartig verbindbar ist,
 - einer Matrizenhalteplatte (5), die im Rahmenwerk (70, 73) angeordnet ist,
 - einem Grundkörper (0), der in dem Rahmenwerk (70, 73) angeordnet ist, wobei die Matrizenhalteplatte (5) und der Grundkörper (0) relativ zueinander verschiebbar in dem Rahmenwerk (70) angeordnet sind,
 - einer Vielzahl von Stempelträgern (75, 1, 2, 3, 4), von denen zumindest ein Teil am Rahmenwerk (70) relativ zur Matrizenhalteplatte (5) und relativ zum Grundkörper (0) in Richtung einer in Pressrichtung verlaufenden zentralen Achse (74) verschiebbar zwischen diesen gelagert ist, und
 - Abstützeinrichtungen (12, 13, 14), welche die Stempelträger (2 - 4) in Pressendstellung relativ zum Grundkörper (0) abstützen,dadurch **gekennzeichnet**, dass
 - die Abstützeinrichtungen (12, 13, 14) zwischen dem Grundkörper (0) und den Stempelträgern (2, 3 bzw. 4) derart angeordnet sind, dass zumindest eine der Abstützeinrichtungen (13, 14) durch eine andere der Abstützeinrichtungen (12 bzw. 13) gegenüber dem Grundkörper (0) abgestützt ist.
2. Presseneinrichtung nach Anspruch 1, bei der zumindest eine der Abstützeinrichtungen (12, 13, 14) um die zentrale Achse (74) herum angeordnet ist und um die Achse (74) herum einen Freiraum zum Durchführen von Stempelträgern (1, 2 bzw. 3) und Stempeln belässt, welche dem Grundkörper (0) bzw. unterhalb der Abstützeinrichtungen (13, 14)

angeordneten Abstützeinrichtungen (12 bzw. 13) zugeordnet sind.

3. Presseneinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, bei der

5 zumindest eine der Abstützeinrichtungen (12) auf den oberhalb diesen zugeordneten Stempelträgern (2, 3) sitzende Stempel, auch von oberhalb angeordneten und abgestützten Abstützeinrichtungen (13), in Pressendstellung annähernd in Kraftlinie zentral abstützt.

10

4. Presseneinrichtung nach einem vorstehenden Anspruch, bei der zumindest eine der Abstützeinrichtungen (12, 13, 14) ein Abstützeinrichtungselement (12g, 13g bzw. 14g) aufweist, welches von der Seite her in Richtung zu der zentralen Achse (74) hin von der Abstützeinrichtung (12, 13, 14) absteht oder wegragt und einen zugeordneten Stempelträger (2, 3 bzw. 4) trägt.

20 5. Presseneinrichtung nach einem vorstehenden Anspruch, bei der zumindest einer der Stempelträger (2) mittels einer Stempelträger-Höhenverstellungseinrichtung (2c) in Richtung der zentralen Achse (74) relativ zu der diesen Stempelträger (2) abstützenden Abstützeinrichtung (12) verstellbar ist.

25 6. Presseneinrichtung nach Anspruch 5, bei der die Stempelträger-Höhenverstellungseinrichtung (2c) ein relativ zur abstützenden Abstützeinrichtung (12) ortsfestes Abstützeinrichtungs-Einstellelement (2c) und ein relativ zum Stempelträger (2) ortsfestes Stempelträgerelement (2d) aufweist, welche insbesondere zylinderförmig ineinander liegen und ineinander eingreifende Gewinde aufweisen, wobei die zueinander relative Höhenverstellung durch gegeneinander Verschrauben des Stempelträgerelements (2d) und des Abstützeinrichtungs-Einstellelements (2c) um die zentrale Achse (74) herum erfolgt.

7. Presseneinrichtung nach einem vorstehenden Anspruch, bei der die Abstützeinrichtung (12, 13, 14), insbesondere in Verbindung mit der Stempelträger-Höhenverstellungseinrichtung (2c, 2d), als Festanschlag für die Pressendstellung dimensioniert und ausgebildet ist.

8. Presseneinrichtung nach einem vorstehenden Anspruch, bei der zumindest eine der Abstützeinrichtungen (12, 13, 14), insbesondere das abstehende Abstützeinrichtungselement (12g, 10 13g bzw. 14g) gemäß Anspruch 4, als Anschlagselement dimensioniert und ausgebildet ist und in Füll- oder Entformungsstellung einen Gegenanschlag für ein Höhenbegrenzungs-Anschlagselement (1b, 2b bzw. 3b) eines Stempelträgers (1, 2, 3) des Grundkörpers (0) bzw. einer 15 tiefer angeordneten Abstützeinrichtung (2 bzw. 3) ausbildet.

9. Presseneinrichtung nach Anspruch 8, bei der das Höhenbegrenzungs-Anschlagselement (1b, 2b, 3b) am Stempelträger (1, 2 bzw. 3) in Richtung der zentralen Achse 20 74 relativ zum Stempelträger (1, 2 bzw. 3) höhenverstellbar angeordnet ist.

10. Presseneinrichtung nach Anspruch 9, bei der der Stempelträger (1, 2, 3) einen zumindest teilweise zylindrischen Außenumfang mit Außengewinde und das Höhenbegrenzungs-Anschlagselement (1b, 2b bzw. 3b) einen innenseitig zumindest teilweise zylindrischen Innenumfang mit Innengewinde aufweist, wobei das Außengewinde und das Innengewinde zum Bewirken der zueinander relativen 30 Höhenverstellung durch gegeneinander Verschrauben des Stempelträgers und des Höhenbegrenzungs-Anschlagselement um die zentrale Achse (74) herum ineinander eingreifend angeordnet sind.

35 11. Presseneinrichtung nach einem vorstehenden Anspruch mit zumindest einem Höhenverstellungsantrieb, insbesondere einem Handkurbelmechanismus (90, 91) oder einem Motor, zum

Verstellen der Stempelträger-Höhenverstellungseinrichtung nach einem der Ansprüche 5 - 7, wobei der Höhenverstellungsantrieb beim Verstellen relativ in gleicher Richtung wie der Stempelträger (2, 3 bzw. 4) bewegt wird.

5

12. Presseneinrichtung nach einem vorstehenden Anspruch mit zumindest einem Höhenverstellungsantrieb, insbesondere einem Handkurbelmechanismus (90, 91) oder einem Motor, zum Verstellen der Höhe des Höhenbegrenzungs-Anschlagselements nach einem der Ansprüche 8 - 10, wobei der Höhenverstellungsantrieb beim Verstellen relativ in gleicher Richtung wie das Höhenbegrenzungs-Anschlagselement bewegt wird.

10

15 13. Presseneinrichtung nach Anspruch 11 oder 12, bei der der Höhenverstellungsantrieb (91) ein erstes Gewindeelement (94), insbesondere eine Gewindespindel, antreibt, welches den Höhenverstellungsantrieb (91) relativ zur Abstützeinrichtung (Anspruch 10) bzw. relativ zum Stempelträger (1a; Anspruch 12) bewegt, und
- ein am Gewindeelement (94) befestigtes und sich um die Längsachse des Gewindeelements (94) mitrotierendes verzahntes Rad (95) aufweist, wobei das verzahnte Rad (95) oder eines oder mehrere zwischengeschaltete verzahnte Getriebe in eine Zahnung am Außenumfang des Stempelträger-Höhenverstellungseinrichtung (Anspruch 11) bzw. am Außenumfang des Höhenbegrenzungs-Anschlagselements (1b; Anspruch 12) mitdrehend eingreift.

20

25

30

35

14. Presseneinrichtung nach einem der Ansprüche 11 - 13, bei der der Höhenverstellungsantrieb (91) über zumindest eine Gewindebohrung (94a) und/oder Aufnahmebohrung (94b) ohne Gewinde darin modular ineinander einsetzbar ausgebildet sind.

15. Presseneinrichtung nach einem vorstehenden Anspruch mit zumindest einem insbesondere modularen Istpositionssensor zum

Bestimmen einer relativen Istposition zwischen zumindest einem der Stempelträger (1 - 4) und dem Grundkörper (0).

16. Presseneinrichtung nach einem vorstehenden Anspruch mit

5 einer Spanneinrichtung (82, 83) zum Verspannen der sich untereinander abstützenden Abstützeinrichtungen (12 - 14) gegen den Grundkörper (0).

17. Presseneinrichtung nach einem vorstehenden Anspruch, bei

10 der zumindest eine der Abstützeinrichtungen (12, 13, 14) einen Abstützungseinrichtungs-Auflageabschnitt (12c, 13c bzw. 14c) zum Abstützen einer höheren Abstützeinrichtung (13 bzw. 14) oder eines dazwischen gesetzten Abstützungseinrichtungs-Zwischenstücks (12d, 13d) aufweist, wobei die Auflage-
15 Oberfläche des Abstützeinrichtungs-Auflageabschnitts (12c, 13c, 14c) tiefer als eine Stempelträger-Auflage-Oberfläche (12b, 13b, 14b) angeordnet ist.

18. Presseneinrichtung nach Anspruch 17, bei der zwei

20 teilweise ineinander eingreifend übereinander angeordnete Abstützeinrichtungen (12, 13; 13, 14) derart ineinander angeordnet sind, dass zwischen den seitlich benachbarten Oberflächen ein Spalt (13f) ausgebildet ist, über den Restpulver (85) nach unten und seitlich zugleich abgeführt wird.

25 19. Presseneinrichtung nach einem vorstehenden Anspruch mit

- zumindest einer Synchronisierungsstange (55) zum Synchronisieren einer gleichgerichteten und

30 gleichbeabstandeten Bewegung eines oberen Pressenblockelements gegenüber zumindest einem der Stempelträger (1a, 4a), wobei die Synchronisierungsstange (55)

- durch Synchronisierungsstangen-Durchführungsöffnungen (56)

35 in modular aufgebauten Stempelträgerplatten (2a, 3a, 4a), die seitlich von oberhalb angeordneten Stempelträgern (2, 3, 4) hindurchführen, und

- ein Synchronisierungsstangen-Anschlagselement (57) aufweisen, um die Synchronisierungsstange (55) an einer ausgewählten Stempelträgerplatte (4a) im Bereich um die Synchronisierungsstangen-Durchführungsöffnung (56) herum abzustützen.

5 20. Presseneinrichtung nach einem vorstehenden Anspruch, bei der zumindest ein Teil der Abstützeinrichtung (12, 13, 14), Abstützungseinrichtungs-Zwischenstücke (12d, 13d), 10 Stempelträger (2, 3, 4), Stempelträgerplatten (1a, 2a, 3a, 4a), Stempelträger-Höhenverstellungseinrichtungen (90) und/oder Höhenbegrenzungs-Anschlagselemente (1b, 2b, 3b) modular zusammensetzbare ausgebildet sind.

15 21. Pressenanordnung nach einem vorstehenden Anspruch, bei der die Stempelträger (1 - 4) mittels Kolben-/Zylinder-Anordnungen (72, 72a, 72b, 72c) relativ zum Grundkörper (0) in Füll- und Pressstellungen bewegbar sind.

Zusammenfassung

5

Presseneinrichtung zum Herstellen maßhaltiger Presslinge mit zentraler Stempelabstützung aus pulverförmigem Material

Die Erfindung bezieht sich auf eine Presseneinrichtung zum Herstellen maßhaltiger Presslinge aus im Wesentlichen pulverförmigem oder granulatförmigem Material mit

10 - einem Rahmenwerk (70, 73), welches über eine untere Verbindungseinrichtung (71) mit einem unteren Pressengestellteil einer Presse adapterartig verbindbar ist,

15 - einer Matrizenhalteplatte (5), die im Rahmenwerk (70, 73) angeordnet ist,

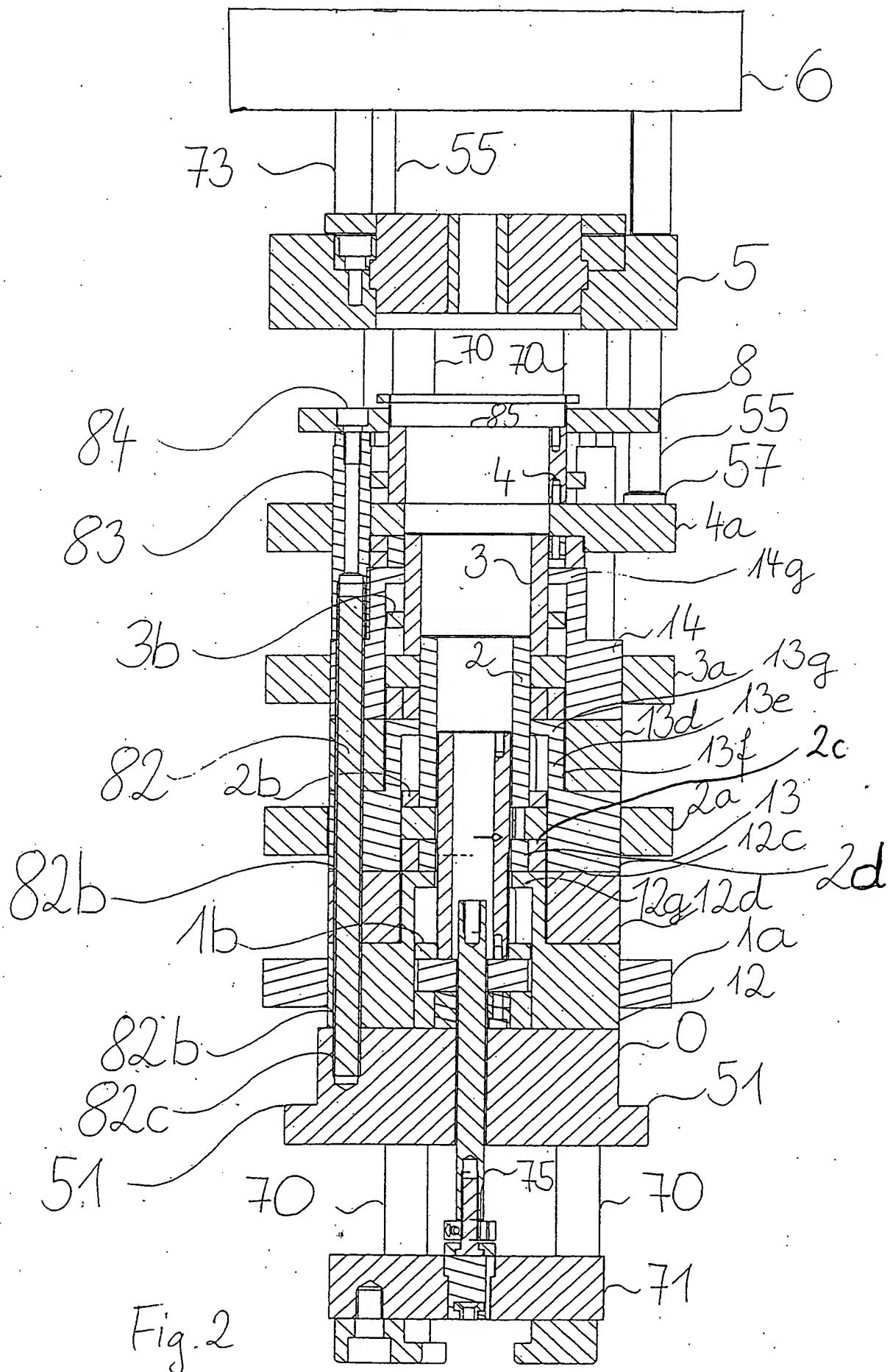
- einem Grundkörper (0), der in dem Rahmenwerk (70, 73) angeordnet ist, wobei die Matrizenhalteplatte (5) und der Grundkörper (0) relativ zueinander verschiebbar in dem

20 Rahmenwerk (70) angeordnet sind,

- einer Vielzahl von Stempelträgern (75, 1, 2, 3, 4), von denen zumindest ein Teil am Rahmenwerk (70) relativ zur Matrizenhalteplatte (5) und relativ zum Grundkörper (0) in Pressrichtung verschiebbar zwischen diesen gelagert ist, und

25 - Abstützeinrichtungen (12, 13, 14), welche die Stempelträger (2 - 4) in Pressendstellung relativ zum Grundkörper (0) abstützen.

Um einen modularen Aufbau und eine verbesserte Abstützung zu ermöglichen, wird vorgeschlagen die Abstützeinrichtungen (12, 14) zwischen dem Grundkörper (0) und den Stempelträgern (2, 3 bzw. 4) derart anzuordnen, dass zumindest eine der Abstützeinrichtungen (13, 14) durch eine andere der Abstützeinrichtungen (12 bzw. 13) gegenüber dem Grundkörper (0) abgestützt ist.



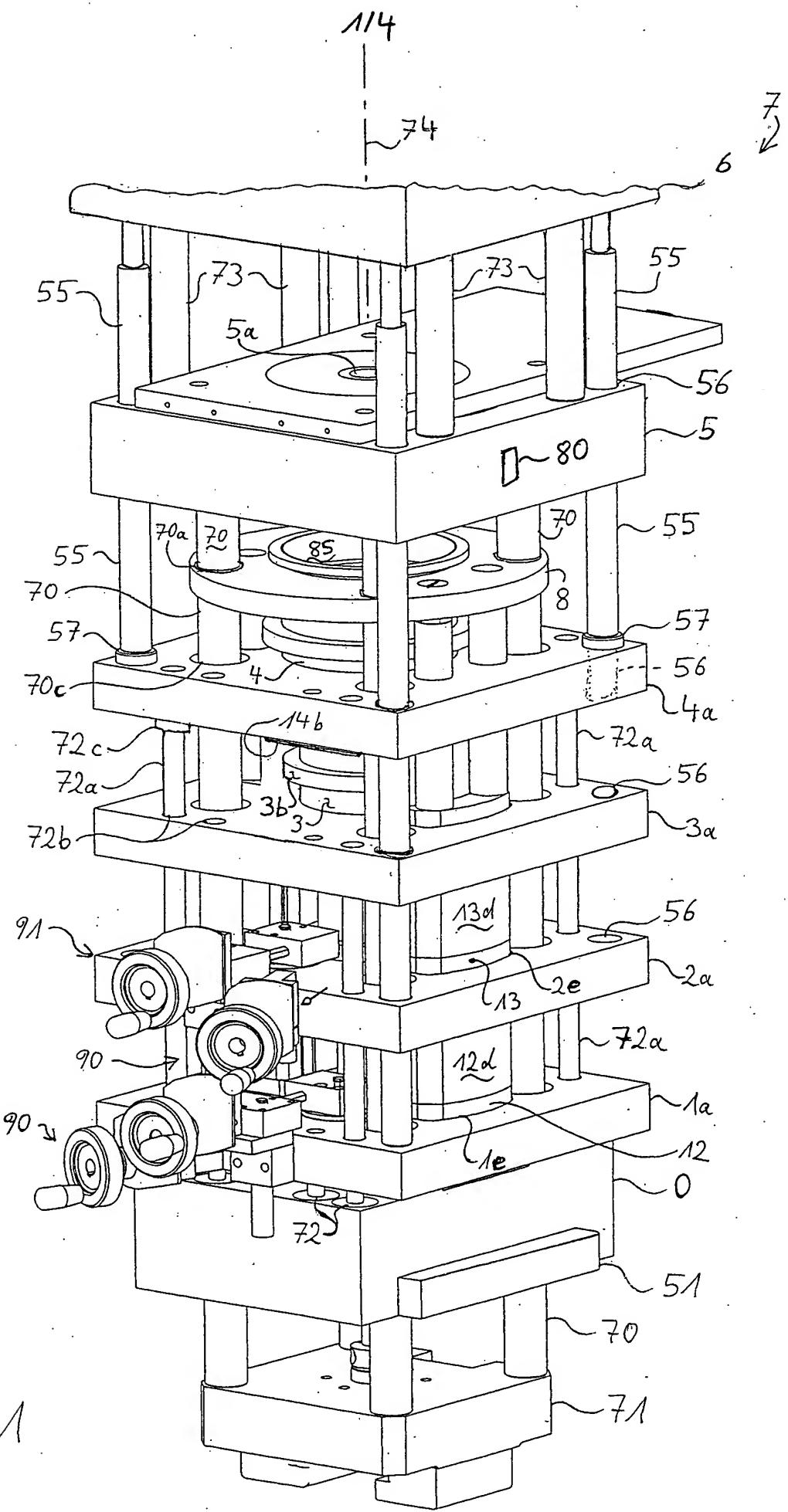


Fig. 1

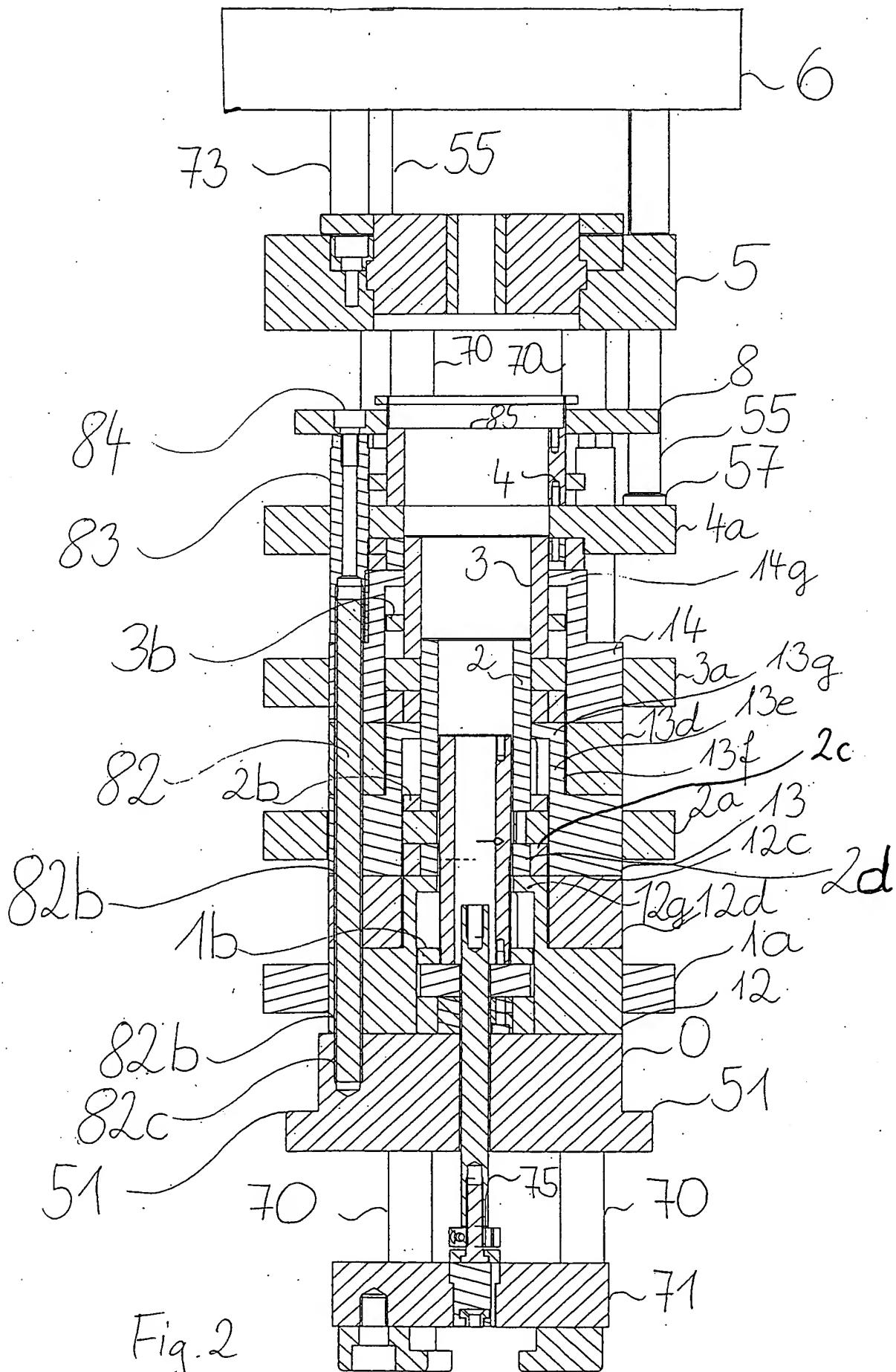


Fig. 2

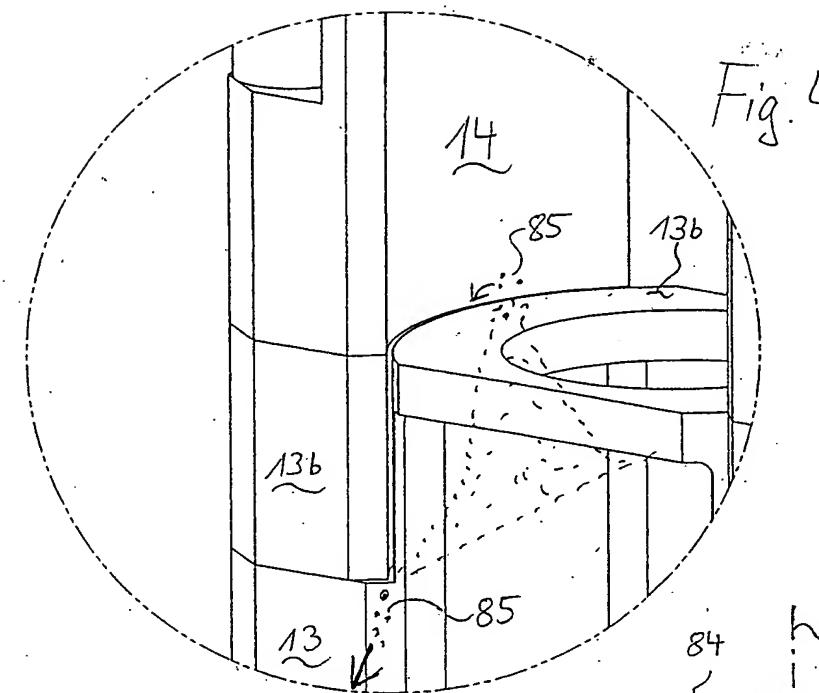
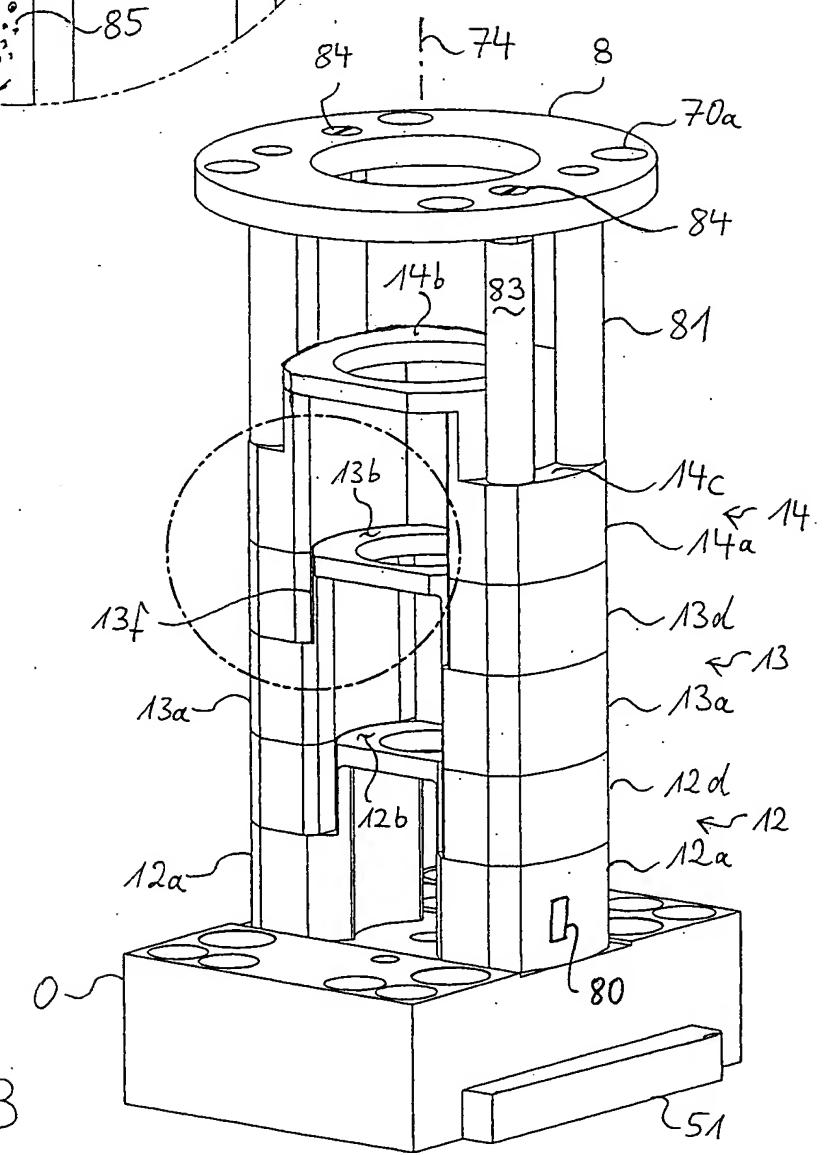


Fig. 4



4/4

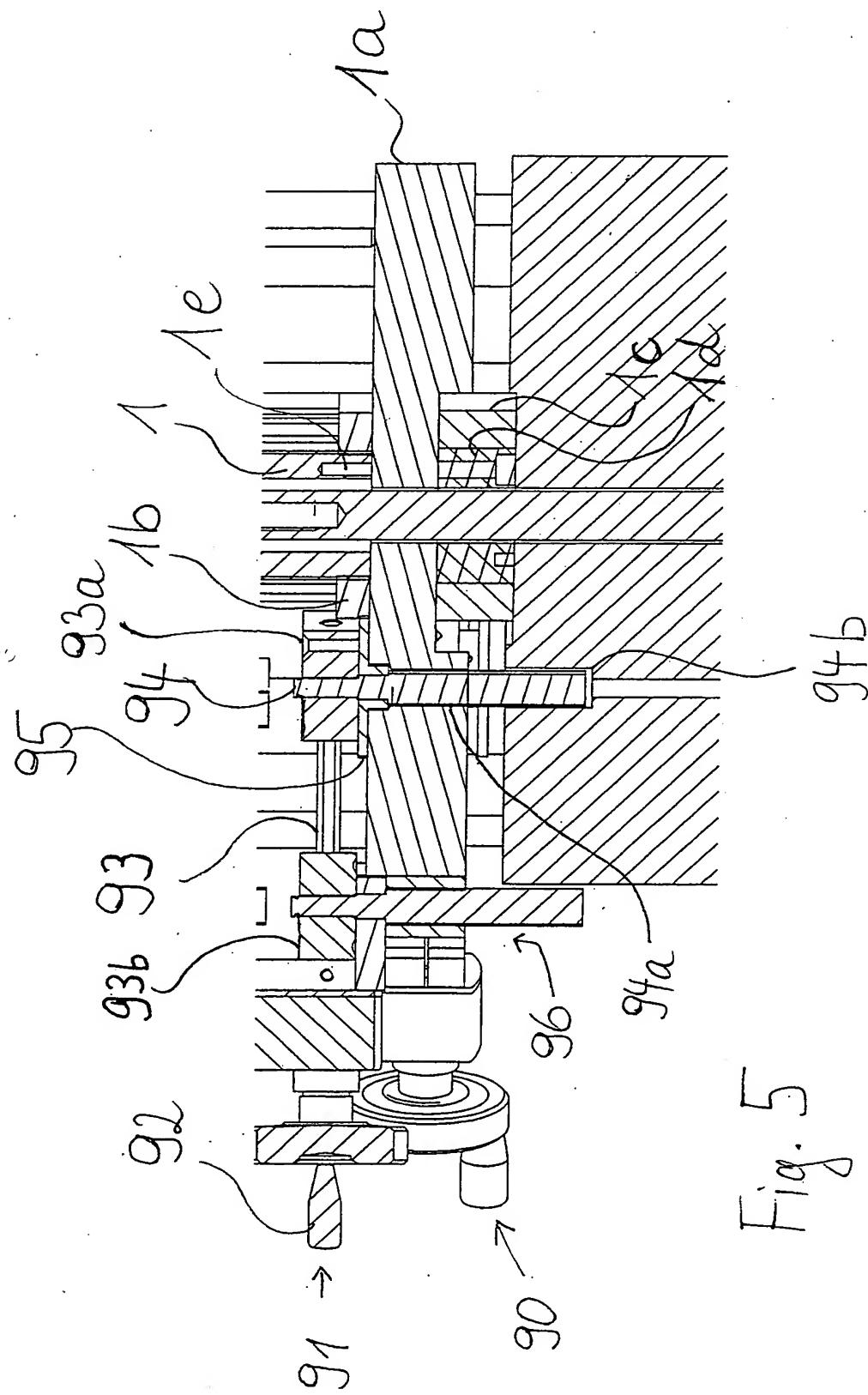


Fig. 5